

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 480 106

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 07395**

(54) Plaque de compression, comportant plusieurs boutonnières fraîsées, pour ostéosynthèse.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³) A 61 B 17/18.

(22) Date de dépôt..... 13 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Suisse, 14 avril 1980, n° 2870/80-2.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 42 du 16-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : WILH. WENK AG, résidant en Suisse.

(72) Invention de : Rolf Armand Wenk.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

L'invention concerne une plaque de compression pour ostéosynthèse, comportant plusieurs trous fraisés en forme de boutonnière, disposés dans le sens de la longueur de la plaque et des deux côtés de son milieu, pour des vis à tête sphérique à enfoncer dans des os.

On connaît depuis longtemps des plaques de compression ou de pression pour ostéosynthèse, qui présentent, comme trous pour des vis à tête sphérique à enfoncer dans des os, soit des trous ronds comportant une fraisure d'assise sphérique correspondant à la forme de la tête sphérique soit des trous en forme de boutonnière s'étendant dans le sens de la longueur de la plaque et permettant un mouvement de glissement. De telles plaques servent à assurer un contact osseux sous compression dans un foyer de fracture. Pour obtenir un début de pression, c'est-à-dire pour presser ensemble les deux parties osseuses de la fracture, on utilise dans un cas un dispositif particulier de tension, appliqué de l'extérieur sur la plaque de compression et que l'on enlève par la suite après assujettissement par vissage de la plaque de compression sur les parties osseuses. Dans d'autres cas, on utilise, selon le brevet suisse n° 462 375, des plaques de compression dans lesquelles la cavité (formant le siège d'assise de la vis et dont la forme de demi-cylindre horizontal correspond à celle de la tête sphérique de la vis) de chaque boutonnière présente, à l'extrémité de celle-ci éloignée de la fracture, une déclivité formée par un demi-cylindre incliné dans un sens tel que, lors de l'enfoncement de la vis à cette extrémité de la boutonnière, la plaque est obligatoirement décalée dans le sens de sa longueur pour s'éloigner du foyer de fracture. Si la plaque est fixée par vissage à l'autre des deux parties osseuses séparées par la fracture, il résulte de ce décalage longitudinal de la plaque un décalage longitudinal du fragment fracturé et, ainsi, les deux parties osseuses sont automatiquement pressées l'une vers l'autre. Pour fixer la plaque et éviter une séparation des éléments fracturés, on enfonce

dans d'autres boutonnières de la plaque des vis en une position dite neutre, c'est-à-dire à l'endroit de la boutonnière où se rencontrent les demi-cylindres incliné et horizontal précités.

5 En pratique, on utilise aussi bien des plaques de compression comportant des trous ronds que celles comportant des boutonnières, surtout celles présentant des déclivités en vue d'obtenir l'effet de tension automatique décrit ci-dessus. Selon la nature de la fracture, 10 le chirurgien préfère une fixation à l'aide de trous ronds, ce qui présente l'avantage d'une liaison fixe entre la vis, les os et la plaque, ainsi que la nécessité d'une faible pression de la plaque sur l'os, ou une fixation à l'aide de boutonnières, ce qui présente l'avantage d'une 15 compression automatique et évite une obstruction s'opposant à la fermeture de la fente de fracture. Il y a donc, lors de la fixation à travers des trous ronds, l'inconvénient d'un effet d'obstruction et d'un relâchement de la compression ou même d'une séparation des éléments en cas 20 d'introduction excentrique de la vis dans le trou de la plaque et, en regard, en cas de fixation à travers une boutonnière, l'inconvénient d'une séparation des éléments en cas d'un placement imprécis de la vis en position neutre ainsi que d'un blocage de la vis au cours du temps.

25 Pour pouvoir utiliser au choix, en vue d'une immobilisation optimale du foyer de fracture, des trous de fixation de forme ronde ou du genre boutonnière, on doit donc pouvoir disposer de plaques de compression des deux genres. Cela entraîne une augmentation des frais et 30 complique inutilement dans de nombreux cas l'application de la plaque de compression quand le chirurgien ne peut décider, qu'après flexion d'adaptation de la plaque et lors de l'introduction des vis ou du forage préalable de la partie osseuse, la configuration de trous qui est la plus 35 avantageuse.

On sait également d'après le brevet suisse n° 515 032 ne réaliser qu'une partie des trous de vissage

de la plaque de compression sous forme de boutonnières et les autres trous sous forme de trous ronds, de sorte qu'après le vissage, effectué en dernier lieu, des vis dans les trous ronds la plaque de compression est fixée 5 de manière naturellement définitive sur les parties osseuses. De telles plaques de compression ont cependant l'inconvénient de ne plus être utilisables universellement car, selon la nature des parties osseuses et de la fracture, les boutonnières et donc aussi les trous ronds doivent 10 se trouver en des positions différentes le long de la plaque de compression.

L'invention vise donc à proposer une plaque de compression de la nature indiquée au début du présent exposé, qui peut ne comporter exclusivement que des boutonnières destinées au passage de vis à tête sphérique à enfoncer dans les os, mais qui permet cependant une fixation définitive de la plaque par rapport aux vis comme dans le cas des trous ronds.

Selon l'invention, chaque boutonnière représente, 20 à son extrémité tournée vers le milieu de la plaque ou vers la fracture, une cavité sphérique ou conique dont la profondeur, qui détermine la position axiale finale de la tête de la vis à enfoncer dans les os, est supérieure à celle du reste de la boutonnière et dont une surface destinée à l'assise ou l'appui de la tête de la vis s'étend 25 sur une plage angulaire de plus de 180°. En outre, la boutonnière présente à sa partie inférieure, à l'extrémité de la plaque de compression comportant la cavité, une surface extrême inclinée dans le sens de la longueur et destinée à permettre une inclinaison de la vis introduite dans 30 cette cavité.

Comme le montre la description détaillée ci-après de l'invention en regard du dessin annexé, la plaque de compression selon l'invention combine les avantages 35 des plaques présentant des trous ronds et de celles présentant des boutonnières ; elle en évite dans une large mesure les inconvénients et présente en outre l'avantage

important d'une possibilité d'utilisation universelle, quelles que soient les différences de longueur et de largeur, et de la possibilité de pouvoir exister sous une seule forme de réalisation pouvant être fabriquée sans supplément de prix de revient.

Des exemples non limitatifs de l'invention seront maintenant décrits plus en détail en regard du dessin annexé sur lequel :

la figure 1 montre en perspective une coupe longitudinale, le long de son axe de symétrie, d'une plaque de compression dont la boutonnière présente un plan incliné à une extrémité et une cavité conique plus profonde à l'autre extrémité ;

la figure 2 est une vue de dessus de la surface supérieure de la plaque de compression montrée en coupe sur la figure 1 ;

la figure 3 est une coupe longitudinale de la boutonnière de la figure 1 montrant la délimitation par des traits mixtes des outils utilisés lors de la réalisation du plan incliné et de la cavité ;

la figure 4 est une coupe longitudinale de la boutonnière de la figure 1 montrant une vis entièrement enfoncée pour la fixation de la plaque de compression ;

la figure 5 est une vue en perspective, correspondant à la figure 1, d'une boutonnière présentant cependant une cavité sphérique ;

la figure 6 est une coupe longitudinale de la boutonnière de la figure 5 montrant les traits mixtes de délimitation des outils lors de la réalisation de la pente et de la cavité ;

la figure 7 est une coupe longitudinale de la boutonnière de la figure 5 montrant une vis entièrement enfoncée pour la fixation de la plaque de compression ; et

la figure 8 est une coupe longitudinale correspondant à la figure 7 et montrant une vis enfoncée en biais par rapport à la plaque de compression.

La figure 1 montre en perspective une boutonnière 1

ou fente allongée ménagée dans une plaque 2 de compression pour ostéosynthèse représentée en coupe axiale longitudinale. La plaque 2 peut, du reste, comporter de façon connue plusieurs boutonnières disposées linéairement le long de la plaque des deux côtés de son milieu ou placées alternativement de part et d'autre de son axe de symétrie. Pour loger une vis, la boutonnière représentée comporte une surface cylindrique d'appui et présente de façon également connue (voir le brevet suisse précité n° 462 375) un plan incliné 3 ménagé à une extrémité, à savoir celle éloignée de la fracture. En attirant la vis partiellement enfoncée dans l'une des deux parties osseuses à presser l'une vers l'autre, le plan incliné 3 sert, de la façon décrite au début du présent mémoire, à décaler dans le sens de la longueur, par rapport à la partie osseuse en cause, la plaque 2 fixée sur l'autre partie osseuse et à presser ainsi l'une vers l'autre les deux parties osseuses sans que l'on doive utiliser pour cela un dispositif externe de tension ou un fixateur externe. La figure 2 est une vue de dessus de la boutonnière montrée à la figure 1.

A son autre extrémité, éloignée de la fracture, la boutonnière 1 présente une surface conique 4 d'appui et de butée de fin d'enfoncement qui, contrairement aux surfaces de butée de fin d'enfoncement des boutonnières continues par exemple d'après le brevet suisse précité n° 462 375, fait cependant partie d'une cavité conique 5, est située plus bas que les surfaces de limitation de l'enfoncement des vis dans la partie moyenne de la boutonnière 1 et entoure donc, sur une plage angulaire de plus de 180 degrés dans le sens de la périphérie, la surface d'appui de la vis. Sur la figure 1, l'arête que la cavité conique 5 forme avec la partie médiane de la boutonnière 1 est représentée sous forme d'une ligne 6. Ainsi, comme cela ressort de la figure 2, la surface d'appui 4 s'étend, entre les deux lignes ou arêtes 6, sur une plage angulaire b de plus de 180 degrés.

La réalisation et la forme de la boutonnière

représentée sur la figure 1 et notamment de sa cavité 5 ainsi que de la surface d'appui 4 peuvent en outre s'expliquer plus en détail en regard de la coupe longitudinale représentée sur la figure 3. Avec une fraise cylindrique, 5 on taille tout d'abord l'ouverture longitudinale de la boutonnière. Pour cela, on taille sur la plaque 2, jusqu'à une profondeur déterminée 8, le plan incliné 3 ayant en coupe une forme rectiligne que l'on obtient en imprimant une avance inclinée à une fraise circulaire représentée 10 par le trait interrompu 7, puis l'on décale la fraise cylindrique sur un court trajet horizontal, vers la droite en regardant la figure 3, et on l'enlève ensuite. Enfin, on obtient avec une fraise conique, représentée par un trait interrompu 9, la cavité 5 de la figure 1 présentant 15 la surface d'appui 4. En considérant sur la vue en perspective de la figure 1 et sur la vue en élévation de la figure 3 les lignes délimitant le plan incliné 3, la délimitation selon la ligne 10 de la partie intermédiaire subséquente de la boutonnière et la surface 4 d'appui sur la 20 cavité 5 fermant la boutonnière, on voit que la surface d'appui sur la cavité 5 se trouve à une distance d'au-dessous de la surface d'appui dans la partie intermédiaire de la boutonnière. Une surface inclinée inférieure 11 est destinée à permettre une inclinaison d'une vis introduite 25 dans la cavité 5, comme cela sera expliqué plus en détail en regard de la figure 8.

La figure 4 montre une vis 13 à tête sphérique 14, entièrement noyée et vissée dans une partie osseuse 12. Cette vis permet d'obtenir, comme dans le cas d'un trou 30 rond, une bonne fixation et une bonne immobilisation de la fracture avec une pression de la plaque 2 aussi faible que possible sur la partie osseuse 12. D'autres possibilités d'utilisation et avantages de la boutonnière selon les figures 1 à 4 seront décrits ci-après à propos des figures 35 5 à 8.

La figure 5 montre en perspective une autre forme de réalisation de la boutonnière 1' de la plaque de com-

pression 2, dans laquelle l'extrémité tournée vers la fracture montre une surface sphérique 4' d'appui et de butée en fin d'enfoncement faisant partie d'une cavité sphérique 5'. La cavité 5' se trouve également au-dessous de la surface délimitant l'enfoncement de la vis dans la partie intermédiaire de la boutonnière 1' et entoure donc la surface d'appui de la vis sur une plage angulaire de plus de 180 degrés dans le sens périphérique, comme cela a été représenté sur la figure 2 pour la cavité conique 5. Sur la figure 5, l'arête que forme la cavité sphérique 5' avec la partie intermédiaire de la boutonnière 1' est représentée sous forme d'une ligne 6'.

La réalisation et la forme de la boutonnière 1' de la figure 5 sont représentées sur la figure 6 d'une façon correspondant à la figure 3. On taille tout d'abord à l'aide d'une fraise cylindrique l'ouverture de la boutonnière. Puis l'on taille à nouveau sur la plaque 2, jusqu'à une profondeur déterminée 8, une pente 3' ayant une forme concave en courbe et que l'on obtient en orientant dans un sens variable le trajet d'avance d'une fraise cylindrique délimitée par le trait interrompu 7 puis l'on imprime un court trajet horizontal, vers la droite en regardant la figure 5, à la fraise cylindrique que l'on enlève ensuite. Enfin, on taille en un autre endroit horizontalement décalé la cavité 5' que l'on obtient en impré-
20 miant une avance verticale à la même fraise cylindrique, délimitée par une ligne mixte 15, et l'on obtient ainsi la surface 4' d'appui. On voit, en considérant la ligne 10 délimitant la surface d'appui dans la partie inter-
25 médiaire de la boutonnière 1' et la coupe horizontale de la ligne délimitant la surface d'appui 4' sur la figure 6, que la surface d'appui 4' de la cavité 5' se trouve à une distance d au-dessous de la surface d'appui de la vis le long de la ligne 10 dans la partie intermédiaire de la boutonnière. Le repère 11 désigne cette fois encore une surface inclinée inférieure de la cavité 5'.
30 35

La forme incurvée de la pente 3' représentée sur

les figures 5 et 6 entraîne une variation de la force axiale nécessaire pour une force de traction déterminée de la plaque 2 le long du trajet de compression, c'est-à-dire le long du trajet de déplacement de la plaque 2 que 5 l'on obtient en enfonçant la vis, alors que cette force reste naturellement constante dans le cas du plan incliné 10 3 des figures 1 et 3. Il résulte de la forme concave de la pente 3' des figures 5 et 6 que la force axiale que la vis doit exercer est tout d'abord plus grande que dans le 15 cas des figures 1 et 3, mais qu'elle devient plus petite que dans le cas des figures 1 et 3 à mesure qu'augmente le trajet de compression. Cependant, comme la plaque 2 doit exercer au début de la compression une plus faible force de traction qu'à la fin de cette compression, on 20 parvient avec la forme de la réalisation de la pente 3' des figures 5 et 6 à pouvoir obtenir avec une force axiale relativement faible de la vis une forte force de traction 25 de la plaque 2.

La figure 7 correspond à la figure 4 et montre 20 la vis 13 à tête cylindrique 14 vissée dans la partie osseuse 12 et entièrement noyée dans la cavité 5'.

Voici les possibilités d'application de la plaque de compression selon l'invention. Il a déjà été indiqué 25 que l'on peut enfoncer de façon connue la vis 13 par la boutonnière 1 ou 1' dans la partie osseuse 12 en cause de manière que le vissage face coulisser le tête 14 le long de la surface inclinée hémicylindrique 3 ou incurvée 3' en reposant sur la surface d'appui également hémicylindrique délimitée par la ligne 10 (figures 3 et 6), ce qui pro- 30 voque le déplacement de la plaque 2 vers la gauche par rapport à la partie osseuse 12 et attire vers la partie osseuse 12 l'autre partie osseuse non représentée, afin de refermer la fente de la fracture. Si ce déplacement qui, 35 de façon connue, est d'environ 1 mm, ne suffit pas pour fermer la fente de la fracture, on peut obtenir de la même façon dans une autre boutonnière une compression subséquente. Pour la fixation définitive de la plaque 2 sur la

partie osseuse 12, on introduit une vis dans une autre boutonnière 1 ou 1' non pas en la position dite neutre, c'est-à-dire au lieu de rencontre de l'hémicylindre du plan incliné 3 ou de la pente 3', d'une part, et de 5 l'hémicylindre horizontal (ligne 10), mais dans la cavité 5 ou 5', comme représenté sur les figures 4 et 7. On obtient ainsi avec une pression minimale une bonne fixation des parties osseuses.

10 Lorsque les caractéristiques de la fracture le font apparaître comme avantageux, le chirurgien peut cependant aussi pendant l'opération utiliser la même plaque de compression 2 comme si elle comportait des trous ronds en utilisant pour presser ensemble les parties osseuses un dispositif externe de tension ou fixateur externe à 15 enlever par la suite et en n'introduisant des vis pour fixer la plaque que dans les cavités 5 ou 5'. La présente plaque de compression permet en outre, même lorsqu'on utilise un dispositif externe de tension, c'est-à-dire jusqu'à 20 consolidation définitive des parties osseuses, d'effectuer une fixation coulissante à l'aide de la partie centrale de la boutonnière 1 ou 1' et de réaliser une fixation définitive à l'aide de vis introduites dans les cavités 5 ou 5'.

25 Lorsqu'on introduit une vis 13 dans la cavité sphérique 5' proche d'une fracture, on peut empêcher tout simplement une séparation des éléments de cette fracture en tenant compte des tolérances normales de finition de la tête cylindrique 14 et de la cavité cylindrique 5' de forme géométrique correspondante. A cet effet, on introduit à l'aide d'un calibre de perçage correspondant à la cavité 5' la vis excentriquement dans l'axe longitudinal de la partie oblongue de la boutonnière, en sens inverse de la fracture, dans la cavité sphérique 5' représentée sur les figures 5 et 6. On peut ainsi obtenir une compression minimale dans le sens de la fracture et donc 30 un maintien de la charge de pression statique sur la corticale osseuse.

Il ressort de la figure 8 qu'il est également possible, lorsqu'on introduit la vis 13 au centre de la cavité sphérique 5' de la plaque 2 comportant une surface inclinée inférieure 11, d'incliner la vis en n'importe 5 quel sens. Cela présente l'avantage d'exercer une fonction d'appui ou de tension automatique, ou d'éviter que la pointe de la vis ne pénètre dans une zone de fracture plurifragmentaire.

La présente invention propose donc une plaque 10 de compression qui ne comporte uniformément que des trous de même nature, à savoir les boutonnières 1 ou 1' décrites, et qui laisse au chirurgien le libre choix d'utiliser chaque trou comme boutonnière et/ou trou de fixation ayant le même rôle qu'un trou rond fraisé. En outre, la réalisation 15 de la plaque de compression selon l'invention n'entraîne aucune élévation du prix de revient, car la cavité de fraisage décrite peut être obtenue au cours de la même phase de travail, par exemple sur une fraiseuse à commande numérique.

Il va de soi que, sans sortir du cadre de l'invention, de nombreuses modifications peuvent être apportées 20 à la plaque de compression pour ostéosynthèse décrite et représentée.

REVENDICATIONS

1. Plaque de compression pour ostéosynthèse comportant plusieurs trous oblongs ou boutonnières disposés dans le sens de la longueur de la plaque des deux 5 côtés du plan de symétrie de celle-ci pour le passage de vis à tête sphérique, cette plaque étant caractérisée en ce que chaque boutonnière (1, 1') présente à une de ses extrémités, tournée vers le milieu de la plaque (2) ou vers la fracture, une cavité sphérique (5') ou conique 10 (5) dont la profondeur détermine la position axiale extrême de la tête (14) de la vis (13), dont la grosseur est supérieure à celle du reste de la boutonnière (1, 1') et dont la surface (4, 4') d'appui de la tête (14) de la vis se situe dans une plage angulaire de plus de 180 degrés 15 autour de la périphérie de la tête (14).

2. Plaque de compression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la boutonnière (1, 1') présente, à la partie inférieure de la zone extrême de la plaque de compression (2) dans laquelle la cavité (5, 5') est ménagée, 20 une surface extrême (11) inclinée dans le sens de la longueur pour permettre une inclinaison de la vis (13), à tête (14) noyée, introduite dans la cavité (5, 5').

Fig. 1

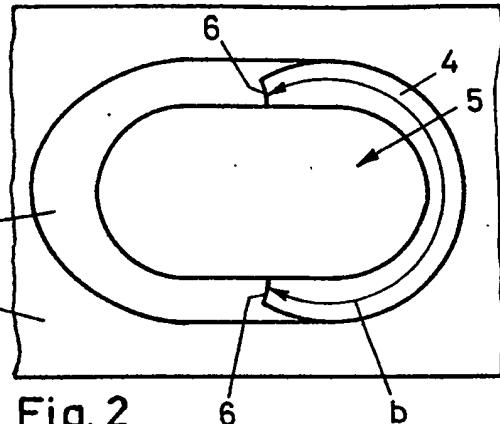
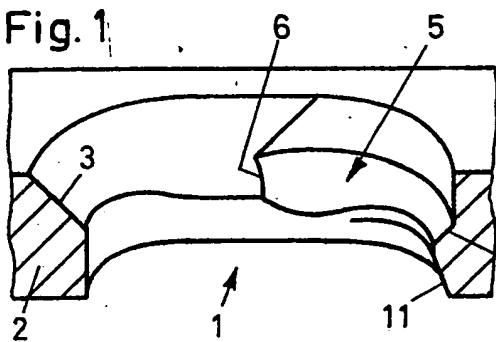


Fig. 3

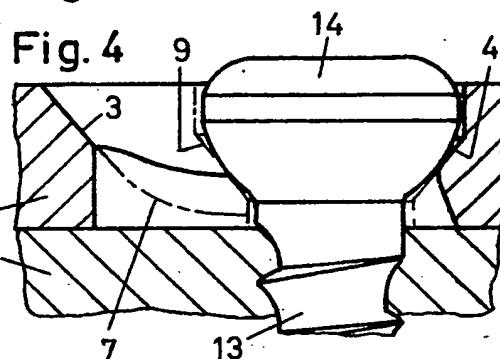
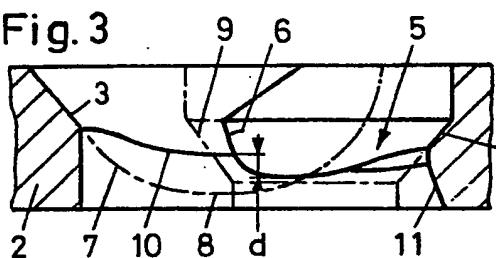


Fig. 5

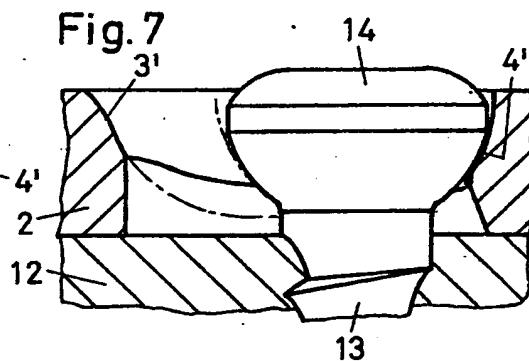
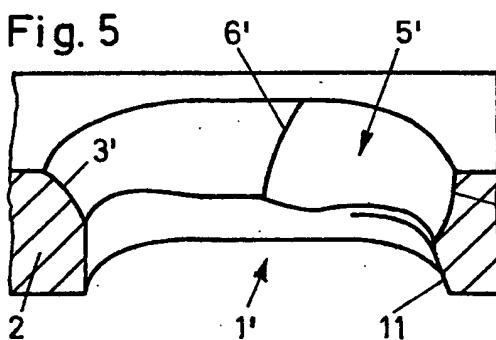


Fig. 6

